

E2

SYNTHETIC RESIN LENS

Patent Number: JP60213901
Publication date: 1985-10-26
Inventor(s): SANO YOSHIO; others: 01
Applicant(s): SUWA SEIKOSHA KK
Requested Patent: ☐ JP60213901
Application Number: JP19840070560 19840409
Priority Number(s):
IPC Classification: G02B1/10; C08J7/04; C09D3/82; G02B1/04
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To improve the resistance to scratching, heat and impact, the dyeability and the antireflecting effect by providing a hard coat layer having a specific difference in refractive index from a base material of a synthetic resin lens having a specific refractive index on the surface of said base material and providing further antireflecting layers.

CONSTITUTION: The hard coat layer 23 consisting of a synthetic resin having the refractive index of which the difference in refractive index from the base material 24 of the synthetic resin lens having 1.48-1.55 refractive index is within + or -0.04 and having 1-20 μ m film thickness is provided on the surface of said base material and further the antireflecting layers 21, 22 consisting of single or multiple layers of synthetic resin films having about 70-200nm film thickness are provided thereon. 1 Or ≥ 2 layers among the layers forming the layer 23 and/or the layers 21, 22 consist essentially of I -IV, i.e., I) the org. Si compd. expressed by the formula, II) colloidal silica having about 1-100 μ m grain size, III) $\geq 1-2$ kinds among polyhydric alcohol, polyhydric carboxylic acid and multifunctional epoxy compd., IV) oxides of Al, Ti, Zr, Sb, etc.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-286808

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成1年(1989)11月17日

B 29 C 39/02

7722-4F

39/26

7722-4F

39/36

7722-4F

// B 29 L 11:00

4F 審査請求 未請求 請求項の数 5 (全7頁)

⑭ 発明の名称 プラスチックレンズ成形方法および装置

⑰ 特 願 昭63-117207

⑱ 出 願 昭63(1988)5月13日

⑲ 発 明 者 剣 持 加 津 衛 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地

㉑ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

プラスチックレンズ成形方法および装置

2、特許請求の範囲

(1) レンズ形状を有するキャビティとこれに連通する注入孔とに光硬化性プラスチックレンズ材料を充填し、キャビティのみに光を照射してプラスチックレンズ材料を硬化させ、然る後に、光もしくは熱により注入孔に残っているプラスチックレンズ材料を硬化させて成型を行なうプラスチックレンズ成形方法。

(2) 熱可塑性プラスチック材料よりなるレンズ成形枠に注入孔を形成し、注入孔に残っているプラスチックレンズ材料を光もしくは熱で硬化した後に、レンズ成形枠を加熱硬化させて取り除くことにより成型を行なう請求項1記載のプラスチックレンズ成形方法。

(3) 一方のレンズ面を形成する上型と、この上型を嵌合し他方のレンズ面を形成する下型とよりなり、少なくともどちらか一方の型に両レンズ面の

距離を保つためのコバ面が形成され、更に少なくともどちらか一方の型が透明部材よりなり、前記両レンズ面およびコバ面に囲まれてなるキャビティ空間に連通した注入孔を上型と下型との嵌合部に設けてなるプラスチックレンズ成形装置。

(4) 一方のレンズ面を形成する上型と他方のレンズ面を形成する下型とコバ面を形成するレンズ成形枠とよりなり、前記レンズ成形枠にはコバ面にのぞんで設けられた注入孔を有し、少なくともどちらか一方が透明部材よりなる上型と下型がレンズ成形枠に嵌合してなるプラスチックレンズ成形装置。

(5) 一方のレンズ面を形成する上型と他方のレンズ面を形成する下型とコバ面を形成するレンズ成形枠と、これら、上型、下型、レンズ成形枠を一方向から嵌合可能な型枠とよりなり、前記レンズ成形枠にはコバ面にのぞんで設けられた注入孔を有し上型と下型の少なくともどちらか一方が透明部材よりなるプラスチックレンズ成形装置。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明はレンズの製造方法および装置に関するものである。

従来の技術

プラスチックレンズには大きく分けて2種類あり、一つは熱可塑性ポリマーのレンズであり、PMMA、ポリカーボネート、ポリステレン、ポリアクリロニトリル、スチレン共重合体などの材質がよく用いられている。これらの材質の成形には、圧縮成形、射出成形、射出圧縮成形等が用いられ、原理的には加熱溶融してレンズ形状に対応したキャビティに沿って加工し、更に圧力をかけて冷却に伴う収縮分を体収縮性を利用して高温時に補うべく圧縮している。従って、熱と圧力が不可欠であるので金型、成形機が大きくなり、微小な変形も起り易い。

一方、熱硬化性モノマーや一部の熱可塑性モノマーを重合成形したレンズでは、メタルメタクリレート、ジエチレングリコールビスアリアルカーボネート(別名CR-39)、グリコールジメタク

リレート、ジエチレングリコールジメタクリレートなどが知られている。これらは比較的低温でしかも低圧で硬化することが一般的であり、キャスト法あるいは注型法と呼ばれる容易な成形方法で実施される。

第9図は眼鏡用レンズに良く用いられる一般的な注型法を説明する断面図であり、レンズ面を形成するガラス66および67をガスケット68を介して合わせ、ガラス66とガラス67とガスケット68に囲まれた空間に液状のモノマー69を充填しクリップ70で全体を保持して静置する。モノマー69中には適かな反応開始剤が成形直前に混入されており、適かに升温することにより反応を開始する。そのまゝ放時間あるいは十数時間放置すると全体が硬化した成形品が得られる。この時、全体の体積は10~20パーセント程収縮するのでレンズ全体の厚さがうすくなる。

上記注型法は、眼鏡レンズのような比較的肉厚が均一でかつ肉厚そのものが厚い場合には可能であるが、VTRカメラ等のレンズには不向きとさ

れている。また成形時間も長過ぎるため工業的手段としては敬遠されている。

この2つの欠点を補うべく特開昭55-132221号では第10図に示すように、紫外線ランプ71の照射のもとにガラス型72、73に囲まれたキャビティ中の樹脂74を硬化し、その成生する収縮分をポート75中に貯えた樹脂76をコック77を介してキャビティに流し込み、全体が硬化したらコック77を閉じて成型し成形品を取り出すことが提案されている。もとより紫外線硬化プロセスは高速反応プロセスとして知られており、これに反応収縮分を追加するメカニズムを加えることで解決するかに見えた。

発明が解決しようとする課題

ところが、第10図に示す従来例では、

① ガラス型からレンズを成型しようとする、コックとキャビティの間に未硬化のプラスチックレンズ材料が毛細管現象に従ってガラス型とレンズのスキマに浸透しレンズを汚すか場合によってはそのまゝ硬化してレンズ形状を損なり、

② ガラス型の加工が複雑であり手間がかかることと、複雑な加工を行なった所ほど強度が弱く、生産上著しく能率が低下する、という課題が残っていた。

本発明は上記課題に鑑み、シンプルなガラス型を用いしかも成型時に未硬化プラスチック材料の段み出すことが無く成形できる高精度なプラスチックレンズ成形方法および装置を提供するものである。

課題を解決するための手段

請求項1のプラスチックレンズ成形方法は、レンズ形状を有するキャビティとこれに連通する注入孔とに光硬化性プラスチックレンズ材料を充填し、キャビティのみに光を照射してプラスチックレンズ材料を硬化させ、然る後に光もしくは熱により注入孔に残っているプラスチックレンズ材料を硬化させることにより形成される。

請求項3のプラスチック成形装置は、一方のレンズ面を形成する上型と、この上型を嵌合し他方のレンズ面を形成する下型とよりなり、少なくとも

もどちらか一方の型に両レンズ面の距離を保つためのコバ面が形成され、更に少なくともどちらか一方の型が透明部材よりなり前記両レンズ面およびコバ面に囲まれてなるキャビティ空間に亘通した注入孔を上型と下型の嵌合部に設けたことにより形成される。

請求項4のプラスチック成形装置は、一方のレンズ面を形成する上型と他方のレンズ面を形成する下型とコバ面を形成する成形枠とよりなり、前記レンズ成形枠にはコバ面にのぞんで設けられた注入孔を有し、少なくともどちらか一方が透明部材よりなる上型と下型がレンズ成形枠に嵌合して形成される。

請求項5のプラスチック成形装置は一方のレンズ面を形成する上型と他方のレンズ面を形成する下型とコバ面を形成するレンズ成形枠と、これら上型、下型、レンズ成形枠を一方向から嵌合可能な型枠とよりなり、前記レンズ成形枠にはコバ面にのぞんで設けられた注入孔を有し、上型と下型の少なくともどちらか一方が透明部材よりなるこ

とにより形成される。

作 用

請求項1のプラスチックレンズ成形方法によれば、キャビティ部を先に光照射で硬化するので選択的に硬化ができ、しかも硬化収縮分を注入孔から補給可能である。その上で全体を硬化するので成型時には未硬化物の浸み出しは生じない。

請求項3のプラスチックレンズ成形装置によれば、上型と下型の少なくともどちらか一方が透明であるので選択的にキャビティ部を優先して光硬化することが可能であり、上型と下型の嵌合部に注入孔が形成されているので硬化収縮分の補給が容易でしかも硬化した注入孔部分の樹脂を容易に取り除くことができる。

請求項4のプラスチックレンズ成形装置によれば、選択的にキャビティ部を優先して光硬化することが可能であることに加えて、注入孔をレンズ成形枠に設けることにより、硬化収縮分の補給作用を保ちながら上型と下型は極めて単純な形状で済む。

請求項5のプラスチックレンズ成形装置によれば、選択的にキャビティ部を優先して光硬化することが可能であることと、硬化収縮分の補給作用を保ちながら上型と下型は極めて単純な形状で済むことに加えて、型枠に上型、下型、レンズ成形枠が嵌合されているので、レンズ成形枠で上型、下型を嵌合する必要がなく、上型と下型の成型の自由度が高くなる。

実 施 例

以下本発明の一実施例におけるプラスチックレンズ成形方法および装置について図面をもとに説明する。

第1図、第2図は本発明の第1実施例におけるプラスチックレンズ成形装置の外観図であり、下型1には、上型2が嵌合可能な穴3が設けられている。穴3の奥にはレンズ面4が形成され、レンズ面4の周囲にコバ面5と、上型2を支承するための受け面6が形成されている。この穴3の一部と重なって穴7が形成され、穴7の奥の方には、前記コバ面5、受け面6の一部を切り欠いた部8

と同一面となる底面9が設けられている。上型2はガラスを加工して得られたもので上面10は平面であり下面はレンズ面11を形成している。

上記上型2と下型1を嵌合して組み合わせると下側のレンズ面4と上側のレンズ面11とコバ面5とでキャビティを形成し、部8と穴7とで注入孔を形成する。注入孔に光硬化性プラスチックレンズ材料を注ぐと部8を通過してキャビティに注ぎ込まれる。レンズ形状によっては、注入孔と同じ前述を穴7の反対側に設けキャビティ空間中の空気を逃がす穴とした方が良い場合もあり、更には装置全体を斜めに傾けることも必要である。

キャビティおよび注入孔に光硬化性プラスチック材料を充填し、穴7の上部を金属等の不透明物質で被りか、レーザービームのような指向性の強い光を用いるかして穴7には光が照射しないようにして上型2を過してキャビティに光（一般的には高圧水銀灯、キセノンランプ等により紫外光を含む光を用いるが、Ho-Cd レーザ等の光も有効）を照射するとキャビティ内のみ硬化が進行する。

この時、キャビティ内では硬化収縮が起り負圧になるが、穴7は大気に開放されているので穴7の液面が押され扉8を通して未硬化のプラスチック材料がキャビティに供給される。従って可能な限り扉8の付近は最後に硬化するよう光の照射を工夫すると良い。

キャビティ内が硬化した後穴7および扉8の部分で未硬化のまま残っているプラスチックレンズ材料に光を照射するか熱を加えることにより硬化させる。一般に光硬化性のプラスチックレンズ材料は熱によっても硬化するのでどちらでも良い。こうした材料としては、ヒドロキシエチルアクリレート、エチレングリコールジアクリレート、フェノキシエチルアクリレート、フェノキシジエチレングリコールアクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピルアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、ジシクロペンチニルオキシエチルアクリレート、1,4-ブタンジオールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアク

リレート等のアクリル酸エステル類や、2-ヒドロキシエチルメタクリレート、グリシジルメタクリレート、ビスフェノールAジメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、ジシクロペンチニルメタクリレート、モノブROMジシクロペンチニルメタクリレート、2,2-ビス(4-メタクリロキシ-3,5-ジグロモフェニル)プロパン、ビス(オキシメチル)トリシクロ(5,2,1,0^{2,6})デカンジメタクリレート、チオビスフェノールジメタクリレート等のメタクリル酸エステル類、更にはスチレン、ジビニルベンゼン等のビニル化合物の単独液体や致阻種の混合液に光重合開始剤としてベンゾインメチルエーテル、ベンジルジメチルケタール、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパノン、ジエトキシアセトフェノン、トリクロロアセトフェノン等の一種もしくは致阻を配合した材料で急速に熱重合しない温度領域で液状であるものをさす。

穴7に残っていたプラスチックレンズ材料が硬

い。

この製造においてはコック等は不要であり、製造が簡単であるとともに全体が硬化した後で成型するので浸み出しのおそれはない。

第3図～第6図は本発明の第2実施例であり、第3図に示すように上型18と下型19とがレンズ成形枠20に嵌合されている。レンズ成形枠20の上型18、下型19を受ける受け面21,22にはOリング23,24が設けられてシールの役割を果たす。レンズ成形枠20のコバ面25の一部にのぞんで穴26が設けられ、穴26と既ね同寸法のピン27が穴26に嵌合されている。このピン27は、Oリング28にてシールを保ちながら穴26の軸方向に進退可能で、ピン27が最も押し込まれた時にコバ面25とピン27の先端28とが一致する。レンズ成形枠20には更に穴32が前記穴26に連通して設けられている。上型18のレンズ面30と下型19のレンズ面31とレンズ成形枠20のコバ面25とでキャビティを形成し、穴26と穴32とでキャビティに連通

化した後上型2を返し、下型1中にある硬化物の周囲に高圧空気を吹きつけると硬化物は下型1からはずれ第2図に示す形状で得られる。即ち上型2のレンズ面11に対応したレンズ面12、下型1のレンズ面4に対応したレンズ面13、コバ面6に対応したコバ面14、扉8に対応したゲート16、穴7の一部に対応したカル15を有する硬化物であり、ゲート16から切断してレンズが得られる。

本実施例において上型2は通常のレンズと何ら変りのないシンプルな形状をしているので加工が容易である。ただしその材質としては紫外線を良く透過する石英、とくに合成石英が好ましい。下型1はガラスでも良いが穴3と穴7が交錯する加工や扉8の加工が面倒であり、とくにエッジ部17が損傷しやすいので金属が好ましい。型が損傷するとそこがアンダーカットになってうまく成型できないが堅かな傷を生じ得るので、これを許容するために下型1の穴3および穴7の側面および上型2の側面は若干のテーパを設ける方が好まし

する注入孔を形成する。なお、注入孔は、前述の第1の実施例同様に2ヶ所にあった方がガス抜きの上では便利である。

上記形成において上型18と下型19の少なくともどちらか一方をガラス等の透明な材料にすれば光硬化が可能であり、硬化収縮に伴う補給も可能である。29は光硬化性プラスチック材料を示す。

硬化終了後にピン27をレンズ成形枠20に押し当てて脱型を行えば注入孔中の未硬化のプラスチックレンズ材料を硬化しなくても脱型時の浸み出しを防ぐことができる。

またレンズ面を形成する上型18と下型19は極めて単純な構造なので製作が容易である。

なお、凹レンズを成形する場合は、第4図に示すように、凸面を有するガラス製の上型34と下型33をレンズ成形枠20に嵌合し、シール材料はオーリングではなく、平たいリング状のシート35, 36を用いる。そしてレンズ面とコバ面25の境界部分にシート35, 36をはさむように

レンズ成形枠20を得ることができる。

第6図は、以上のようにして成形したレンズ成形枠60を用いて凹レンズを成形する場合を示しており、レンズ成形枠60と上型58と下型59に囲まれた気間（即ちキャビティ）とレンズ成形枠60に設けられた穴61、穴62に充填固定したプラスチックレンズ材料64は既に硬化した状態を示している。この後、この装置全体の温度を上升すれば、樹脂製のレンズ枠60は軟化して容易に変形し取り除くことができる。従って、穴61に嵌合したピン63は、キャビティ内のプラスチックレンズ材料が硬化した後には押し込む必要がなく、全体を硬化しても脱型可能となり操作性が良い。また樹脂面に上型58や下型59を当接するので、強く押しつけることによりシールが可能であるので特別なシールを必要としない。

上記樹脂製のレンズ成形枠20, 60の材質としてはポリエチレンEVA, PVCなどを比較的低温で変形するものや、シリコンゴム、ブチルゴムなど常温でも軟かいものや、レンズ材料の耐熱性

設けることによりシール機能を果たす。

第6図は、前記レンズ成形枠20を成形品で成形したものを用いる場合の成形用金型の部分断面図である。ランナーストリッパプレート48とランナープレート47の間にランナー部49を設けられ、ランナープレート47を貫通して第2スプール49が設けられ固定側型板60に設けられたピンゲート65に連通している。固定側型板60にはコア64、アングュラーピン66が嵌合して固定されている。61は可動側型板でありコア63が嵌合して固定され、アングュラーピン66が貫通したスライドブッシュ67およびスライドブッシュ67に固定されたスライドピン68が型板61の面方向に移動可能に取り付けられている。62は両型板60, 61の間に形成されたキャビティでありピンゲート65と連通している。コア64とスライドピン68とは型締時においてキャビティ中で当接している。

上記形成の金型のキャビティに樹脂を射出充填して冷却後脱型して取り出せば、本実施例のレン

ズが高いものについてはTPX, PC, PS, PSLなど高温で変形するものを用いることができる。光で全体を硬化する場合は透明の上記材料が必要であるが、熱硬化なら不透明でも良い。

第7図、第8図は本発明の第3実施例のレンズ成形装置を示す断面図であり下型38、レンズ成形枠39、上型37の順に重ねられて型枠40に一方から嵌合され、レンズ成形枠40には穴41と穴42が設けられ、穴41の一端には止め栓43が嵌合されている。この状態で穴42から光硬化性プラスチック材料を注入し上型37および下型38を通してUV光を照射してキャビティ内の光硬化性プラスチック材料を硬化し止め栓43を押し込んで注入孔付近の未硬化材料を硬化した後型枠40から上型37、レンズ成形枠39、下型38を取り出す。第8図はその後に上型37を脱型しつつある状態の装置の一部の断面図である。型枠40から取り出された状態においては上型37、下型38としレンズ成形枠39に嵌合しておらず型を傾けるようにして脱型することができるので

弱い力で成型できる。また、型の外周が露出しているのを把みやすく、また軸中心に回転の力を加えることができるなど、成型上の自由度が著しく高く、生産性を高めることができる。

発明の効果

請求項1のプラスチックレンズ成形方法によれば、プラスチックレンズ成形時に硬化収縮を補う注入孔があるので収縮が良いレンズが得られるという効果を保ちつつ、硬化後に注入孔に残っている未反応プラスチックレンズ材料を硬化しておくので成型時において、

- ① レンズ面を汚損しないので収縮が良い。
- ② 装置に未反応プラスチックレンズ材料が付着しないのでメンテナンスが楽である。
- ③ 作業時に未反応プラスチックレンズ材料特有のニオイが立ち込めることなく作業環境が良い。

などの効果が得られる。

請求項3のプラスチックレンズ成形装置によれば、上型と下型を組み合わせてキャビティ

品の外観図、第3図は本発明の第2実施例のレンズ成形装置の断面図、第4図は第3図の一部を変化した装置の断面図、第5図はレンズ成形枠を樹脂成形品で得るための金型の断面図、第6図は第5図の金型により得られたレンズ成形枠を用いた装置の断面図、第7図は本発明の第3実施例のレンズ成形装置の断面図、第8図は第7図の装置の一部を示す断面図、第9図、第10図は従来のレンズ成形装置の断面図である。

10, 18, 37, 58...上型、1, 19, 38, 59...下型、20, 39, 60...レンズ成形枠、7, 8, 26, 32, 41, 42, 61, 62...注入孔、4, 11, 30, 31...レンズ面、5, 25...コバ面、40...型枠。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

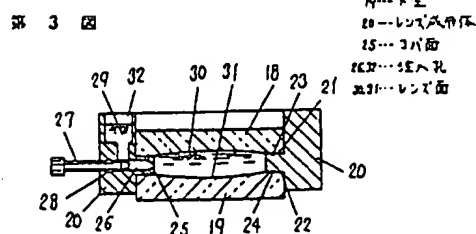
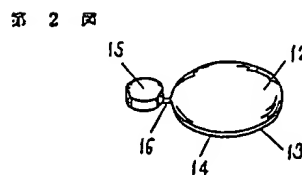
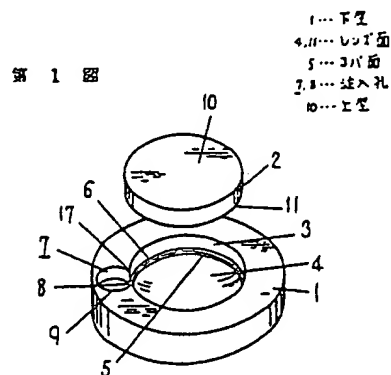
と注入孔を備えたレンズ成形装置が得られ製造が単純で製作コストが安い。また注入したレンズ材料全体を硬化しても成型可能な構造が得られるので作業性が良い。

請求項4のプラスチックレンズ成形装置によれば、レンズ面を有する型部材の形状が一般レンズと良く似たものであるため精度良く、しかも容易に加工できるのでコストが安い。その上にガラス、石英等のろい材料でも強度的に極端に弱いところがないので型の寿命も長く使えるので、型損却費用が安価で済む。

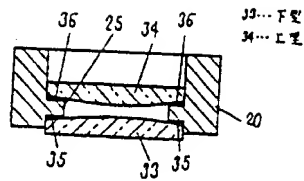
請求項6のプラスチックレンズ成形装置によれば、型枠に、上型、下型、レンズ成形枠を重ねて一方から嵌合する構造なので、硬化後にまとめて型枠から外せる。従って上型と下型が露出している状態で成型作業できるので成型の自由度が高く生産性が良い。

4. 図面の簡単な説明

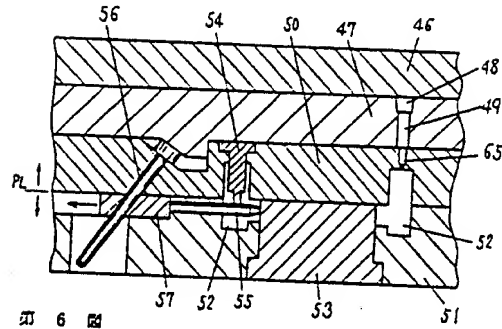
第1図は本発明の第1実施例のレンズ成形装置の外観図、第2図は第1図の装置で得られた成形



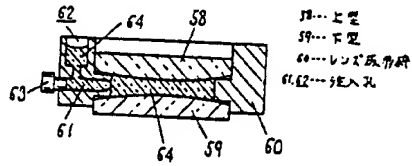
第 4 図



第 5 図

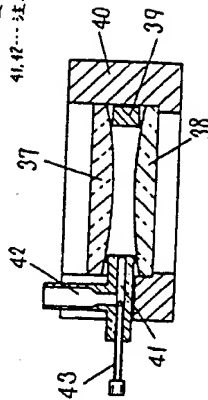


第 6 図

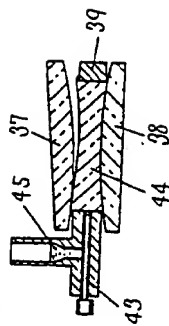


37...上型
38...下型
39...レンズ成形部
40...型枠
41, 42...注入孔

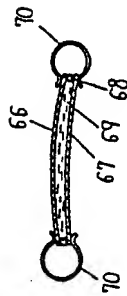
第 7 図



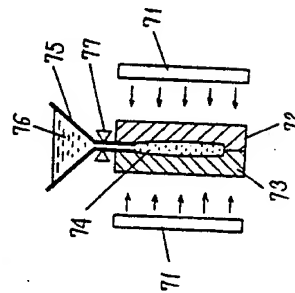
第 8 図



第 9 図



第 10 図



DERWENT-ACC-NO: 1990-003880
DERWENT-WEEK: 199001
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Moulding plastics lens - involves filling a lens form cavity and a supply hole with photosetting plastic lens material and hardening with light or heat

PATENT-ASSIGNEE: MATSUSHITA ELEC IND CO LTD [MATU]

PRIORITY-DATA: 1988JP-0117207 (May 13, 1988)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES	MAIN-IPC	
JP 01286808 A	November 17, 1989	N/A
007	N/A	

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP01286808A	N/A	1988JP-0117207
May 13, 1988		

INT-CL (IPC): B29C039/02; B29L011/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP01286808A

BASIC-ABSTRACT: In the moulding of plastic lens, a cavity having a lens form and a supply hole communicating with the cavity are filled with a photo-setting plastic lens material. The cavity only is irradiated with light to harden the photosetting plastic lens material, then the plastic lens material remaining in the supply hole is hardened with light or heat and the moulded lens is removed from the mould.

USE/ADVANTAGE - Used in the mfr. of plastic lens. Plastic material is replenished through the supply hole to compensate shrinkage due to hardening,

since the plastic material remaining in the supply hole is
hardened before
removing the prod. from the mould, the prod. lens will not
be contaminated with
the uncured plastic material remaining in the supply hole.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/10

TITLE-TERMS:

MOULD PLASTICS LENS FILL LENS FORM CAVITY SUPPLY HOLE
PHOTOSETTING PLASTIC LENS
MATERIAL HARDEN LIGHT HEAT

DERWENT-CLASS: A32 A89

CPI-CODES: A11-B04; A11-C02B; A11-C02D; A12-L02A;

POLYMER-MULTIPUNCH-CODES-AND-KEY-SERIALS:

Key Serials: 0229 2016 2020 2194 2198 2441 2493 3241 2545
3310

Multipunch Codes: 014 03- 231 353 359 431 473 476 54& 57&
602 649 687

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1990-001588